



HAL
open science

Recommandations pratiques pour les gestionnaires et perspectives

Jérémy Cours, Régine Touffait, Vincent Boulanger

► **To cite this version:**

Jérémy Cours, Régine Touffait, Vincent Boulanger. Recommandations pratiques pour les gestionnaires et perspectives. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2020, 65-66, pp.41-45. <hal-02989211>

HAL Id: hal-02989211

<https://hal.science/hal-02989211v1>

Submitted on 16 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

RECOMMANDATIONS PRATIQUES POUR LES GESTIONNAIRES ET PERSPECTIVES

Jérémy Cours

AgroParisTech & ONF - Direction Forêts et Risques Naturels

Régine Touffait

ONF, Direction Forêts et Risques Naturels

Vincent Boulanger,

ONF, pôle Recherche-développement-innovation de Fontainebleau-Compiègne

Face à l'amplification récente des pullulations de hanneton forestier dans le nord de la France, l'ONF a mis en place en 2016 un comité de coordination nationale « Hanneton » piloté par la DFRN – Direction Forêts et Risques Naturels. Ce comité a permis de compiler et discuter les observations faites sur le terrain et les résultats de la bibliographie. Il a aussi suscité l'organisation, en 2018, de l'atelier de travail BENCHAFOR qui a permis de confronter les connaissances et retours d'expériences issus de différents pays européens impactés depuis plus longtemps par les pullulations de hanneton forestier.

L'idée était, à l'issue de cet atelier, de mieux appréhender la situation et pouvoir jeter les bases d'une gestion adaptative des peuplements touchés. Hélas, il n'existe pas actuellement de solutions de lutte simples et efficaces à court ou moyen terme. C'est justement pourquoi ce travail débouche sur des recommandations spécifiques, à commencer par les éléments qui doivent alerter les forestiers.

Éléments de diagnostic des pullulations de hannetons forestiers

Hormis la défoliation de certains arbres feuillus, tous les 4 ans, au moment du vol d'émergence, d'autres indices peuvent permettre au gestionnaire de détecter une présence importante de hanneton forestier dans les parcelles, pendant la phase souterraine larvaire. Pendant 36 mois environ, les larves se nourrissent de racines, et cette consommation racinaire a des effets directs sur l'alimentation en eau des végétaux. La surface d'absorption racinaire étant diminuée, les arbres présentent les symptômes d'un stress hydrique : microphyllie (Fig. 1), dessèchement, descente de cime et mortalité de branches (Fig. 2). Ces symptômes apparaissent principalement sur les arbres feuillus et en premier lieu sur les très jeunes arbres (semis, fourrés, gaulis) dont le système racinaire est rapidement consommé, ne laissant souvent que la racine pivot, trop grosse pour être entièrement rongée. On observe alors dans les semis des mortalités par taches. Ensuite, ce sont les arbres adultes qui présentent des signes de dépérissement (manque de ramification, mortalité de branche...) et on voit l'état sanitaire général du peuplement se dégrader au fil des années.



Figure 1. Comparaison entre un rameau de hêtre pleinement développé (à gauche) et un rameau présentant un phénomène de microphyllie (à droite).



Figure 2. Exemple de dépérissement de chênes (descentes de cimes et mortalité), dans la zone impactée par le hanneton en forêt indivise de Haguenau.

L'élément de diagnostic le plus simple est celui de la mortalité des semis. Il suffit d'en arracher quelques-uns : si le système racinaire est absent, en tout ou partie (Fig. 3), il est probable (dans le cas d'une parcelle en station sableuse et proche d'une zone de défoliation par les hannetons adultes) qu'il y ait des larves dans le sol. Pour finaliser le diagnostic, il faut alors creuser au voisinage quelques fosses de 50x50x50 cm pour détecter la présence de larves et évaluer la densité. En période d'activité (fin printemps – été – début automne), les larves sont majoritairement présentes dans les 30 premiers centimètres du sol.



Figure 3. Dans une tache de mortalité, exemple d'un jeune chêne « mort-vivant » dont le système racinaire vient d'être consommé par les larves (remarquer les attaques sur le pivot) à Compiègne en 2017.

Un guide d'aide à la gestion adaptative des coupes et des travaux

Les enseignements de l'atelier BENCHAFOR ont permis de finaliser un guide, destiné à aider les gestionnaires de l'ONF à mettre en place des stratégies de gestion adaptative des coupes et des travaux. Ce guide (Touffait *et al.*, 2018) embrasse la problématique et les questions auxquelles les gestionnaires sont confrontés au quotidien en Picardie et en Alsace, où une crise sanitaire a été déclarée respectivement en 2016 et 2014 (Fig. 4). Mais il concerne potentiellement d'autres massifs, comme la forêt de Fontainebleau, où le hanneton est bien présent et où il convient d'être vigilant.

Les préconisations du guide engagent les gestionnaires à :

- détecter, caractériser et suivre le « phénomène hanneton », par la mise à disposition de protocoles de diagnostics ;
- limiter les pertes économiques, en considérant que cette crise a déjà coûté beaucoup, notamment du point de vue des régénérations en échec ;
- arrêter les acharnements en travaux ;
- maintenir un objectif de renouvellement des peuplements, le rythme des récoltes des bois et la nature des travaux étant à adapter en fonction de diagnostics en continu « ciblés hannetons ».

Sept recommandations techniques plus une

Plus précisément, les préconisations de gestion développées dans le guide se résument en 7 recommandations principales, comme suit.

1 - Instaurer un équilibre forêt-ongulés en s'appuyant sur les contrats cynégétiques et sylvicoles. En effet, le déséquilibre forêt-ongulés qui affecte l'ensemble des massifs impactés par les hannetons participe à l'absence de strate arbustive basse qui permettrait de « diluer » les dégâts et qui pourrait avoir un « effet barrière » vis-à-vis des femelles au moment de la ponte tout en favorisant le développement de champignons parasites des larves.

2 - Diagnostiquer en continu afin de suivre la dynamique de population de hanneton en intensité et en étendue géographique et les dégâts causés, notamment pour ajuster la stratégie de gestion. Une dynamique descendante annoncera une fin de crise et la possibilité de retour à la gestion courante (Gauquelin *et al.*, 2010).

3 - Récolter les bois avant qu'ils se déprécient et perdent de la valeur ; terminer rapidement la récolte des peuplements très dépérissants ouverts en régénération, quitte à ralentir voire suspendre au besoin les coupes de régénération en peuplements non dépérissants (moins de 20% de tiges dépérissantes) en zone infestée ou sensible (sols sableux avec peu de remontée de nappe d'eau).

4 - Favoriser la régénération naturelle (dense) de pins sylvestres. Dans un peuplement mélangé feuillus/résineux en régénération, récolter en priorité les feuillus, de façon à réduire la nourriture feuillue au moment du vol et favoriser la régénération naturelle résineuse.



5 - Adapter ou suspendre les travaux sylvicoles, prioriser les travaux dans les parcelles sans « risque hanneton ». Le principe général est de ne pas investir en plantation ou regarnis dans les parcelles envahies par les larves, quelle qu'en soit la densité (détection en stades L2 ou L3), à l'exception des travaux spécifiques pour tenter d'acquiescer une régénération naturelle dense de pin sylvestre. Après coupe définitive dans une parcelle envahie par les larves ou sensible au « risque hanneton », on attendra l'apparition d'un recrû ligneux, l'idée étant de créer grâce à cette matrice une barrière empêchant les femelles d'aller pondre. Si besoin, une plantation pourra être envisagée ultérieurement si on constate l'absence de larves 2 ou 3 ans après un grand vol (stade L2, L3). Dans les parcelles régénérées naturellement (cf. diagnostic *Régénat*) sur stations sableuses potentiellement accueillantes aux pontes (en référence à une carte de « sensibilité hanneton » établie par les chercheurs), on adaptera au cycle du hanneton la programmation des travaux liés aux cloisonnements sylvicoles et aux dégagements : l'idée est d'avoir au moment du grand vol une végétation ligneuse la plus couvrante possible. Il s'agit donc de ne pas réaliser de travaux défavorables (broyages, dégagements manuels et mécaniques...) pendant les deux saisons de végétation qui précèdent l'année du grand vol. Ces travaux pourront être réalisés à partir de juin après le vol.

6 - Augmenter lors des plantations la part des résineux (pins sylvestres, maritimes, autres en fonction du changement climatique) et réduire les plantations de chênes. Planter du chêne, dont les feuilles sont la nourriture préférée des hannetons, n'apparaît pas comme une bonne solution, à cause de l'effet d'aimant : les adultes viendront s'alimenter sur les chênes plantés et pondront en dessous. La stratégie consiste à réduire cette nourriture dans l'objectif d'une régression démographique. De plus, sur les stations séchardes concernées (Compiègne), souvent sans recrû, le chêne sessile n'est pas en station optimale d'autant que les épisodes de sécheresse et de canicule augmentent ; les pins (notamment sylvestre et maritime) seraient mieux adaptés. Par ailleurs, des observations récentes en forêt domaniale de La Petite Pierre Sud (Jérémy Cours, comm. pers.) ont montré qu'une régénération naturelle de pin a pu remplacer avec

succès une régénération naturelle de hêtre qui avait disparu du fait des morsures des larves. Il est possible que, dans un premier temps, les pins résistent mieux à la sécheresse. En outre, les aiguilles ne sont pas appétentes pour les hannetons adultes. Enfin, le pin maritime, essence à croissance rapide, constitue une réponse au « trou de production » potentiel lié aux difficultés de régénération des feuillus, d'autant que c'est un bon candidat vis-à-vis de l'adaptation au changement climatique ; cependant il faut rester vigilant quant à l'évolution de la présence du nématode du pin (*Bursaphelenchus xylophilus*). Il ne s'agit pas d'arrêter toute plantation de chêne sessile, mais il convient d'augmenter à court terme, particulièrement en Picardie, les plantations en enrichissement (placeaux) de résineux (pin sylvestre, pin maritime...) notamment dans une matrice de *Prunus serotina* ou autre recrû ligneux.

7 - Formuler le choix d'un itinéraire de non-investissement et d'une révolution BIBE (bois industrie et bois énergie) pour certaines parcelles, notamment celles envahies par *Prunus serotina*. Les feuilles de *Prunus serotina* ont un effet délétère sur les hannetons adultes. Lorsqu'il est présent (on ne l'introduit pas !), il pourrait donc fournir une solution pour faire baisser les populations de hannetons et diversifier les itinéraires de renouvellement : itinéraire de non-intervention en travaux et récolte BIBE de *Prunus serotina*, ou bien enrichissement en pins (voire chêne sessile) dans une matrice de *Prunus serotina* pour redonner, à court terme, un objectif de production de bois d'œuvre à la parcelle.

À ces 7 recommandations du guide pourrait s'en ajouter une huitième, directement inspirée des récents résultats des chercheurs polonais sur l'alimentation des adultes (Woreta *et al.*, 2016 ; Woreta *et al.*, 2018), ainsi que de quelques observations terrain.

8 - Maintenir au maximum les bouleaux dans les peuplements. La consommation de feuilles de bouleau par des hannetons adultes a un impact négatif sur leur fécondité, d'où la consigne de maintenir au maximum les bouleaux dans les peuplements. En outre, le bouleau est une espèce moins favorable à la survie des larves.

Et un impératif : communiquer

Au-delà des aspects sylvicoles, le guide fait une recommandation plus générale, mais non moins fondamentale : **communiquer avec le public et les acteurs locaux**.

Les pullulations de hannetons rendent difficile la gestion forestière durable puisqu'il est laborieux de renouveler les peuplements dans un objectif de production de bois d'œuvre. Les échecs répétés des plantations et les regarnis consécutifs, réalisés en vain, ont un coût de plus en plus difficile à assumer.

Pour autant l'ONF n'abandonne pas l'objectif de gestion durable et définit des stratégies adaptatives basées sur des diagnostics en continu.

Les forêts concernées cumulent plusieurs facteurs impactant les peuplements et leur renouvellement, il convient d'expliquer aux partenaires externes comment interviennent ces différentes problématiques et quelles sont les solutions techniques ou partenariales à mettre en œuvre pour retrouver des conditions favorables au renouvellement. Il est recommandé de s'appuyer sur les structures de concertation existantes (comité consultatif, comité de pilotage forêt d'exception...) ou de mettre en place un comité de suivi spécifique pour bâtir un plan de communication au sein du territoire.

Perspectives

Le guide des Stratégies de gestion adaptative dans les forêts infestées par les hannetons propose des options « sans regret » correspondant à l'état actuel des connaissances. Ce qui ne dispense pas, bien au contraire, de poursuivre activement les travaux de recherche et développement. De ce point de vue, les perspectives peuvent se classer en deux familles : la lutte contre les populations, et la gestion de l'habitat.



Communiquer, expliquer les problématiques multiples qui compromettent le renouvellement, les stratégies adaptatives...

Lutter contre les populations

Par suite de l'interdiction d'utilisation des insecticides, la lutte biologique s'impose comme une nouvelle arme contre les ravageurs des cultures en milieu agricole. Les mécanismes consistent à agir sur les ravageurs soit individuellement (augmenter leur mortalité) soit collectivement (diminuer la fécondité). Le cas du hanneton pose deux enjeux majeurs. Pour atteindre les larves, le traitement doit pouvoir se diffuser dans le sol, milieu solide mais hétérogène. Et pour agir envers les adultes, les forestiers doivent faire preuve d'une grande réactivité au moment de l'émergence (quelques semaines, une fois tous les 4 ans). D'un côté, le champignon entomopathogène *Beauveria spp.* est une cause naturelle reconnue de moindres populations mais n'a jamais fait l'objet de tests au champ afin d'en dériver une technique de lutte opérationnelle. De l'autre, les *Bacillus thuringiensis* (Bt) sont connus pour leurs propriétés insecticides mais nécessiteraient un travail de développement biotechnologique pour augmenter la spécificité au hanneton et limiter les impacts sur le reste de la faune.

Par ailleurs la recherche de substances allélopathiques, abordée par L. Sukovata (voir R. Touffait, ce dossier), pourrait s'élargir à une plus grande diversité de végétaux et de possibles propriétés encore inconnues. Les travaux récents sur le bouleau (*Betula sp.*), et plus particulièrement sur le rôle du salicylate de méthyle présent dans l'huile essentielle, mettent en évidence des effets de répulsion directe ou comme inducteur de défenses contre les herbivores (Stutz *et al.*, 2017). Ceci invite à plus ample investigation quant aux effets d'un recrû de bouleau sur les hannetons et à la manière de conduire les renouvellements forestiers en dosant la présence du bouleau afin que l'essence objectif puisse en tirer profit sans souffrir de concurrence.

Gérer l'habitat

La gestion de l'habitat est une autre stratégie de lutte, que l'on pourrait rapprocher d'une stratégie d'adaptation des peuplements pour limiter les risques et les dégâts. La première piste évoquée a été de diminuer la « pontabilité » (néologisme nécessaire pour cette situation inédite !) en densifiant les strates de végétation basse. Les travaux en Alsace ont toutefois montré un effet limité de ce paramètre : même avec un fort couvert arbustif, les sols hébergent des densités fortes de larves dans un paysage de pullulation. Mais l'effet de ce type de mesure peut aussi se révéler sur des termes plus longs, à la faveur d'une succession de plusieurs cycles de développement/vol/ponte ; il est en tout cas à envisager en tant que stratégie à l'échelle d'un ensemble de peuplements ou d'un massif forestier.

Bien entendu, ce type de dynamique de végétation est fortement contrôlé par les populations de grands herbivores (Boulanger *et al.*, 2018). Les synchronies spatiales et temporelles entre pullulation de hannetons et déséquilibre forêt-gibier posent ainsi la question du lien de cause à effet qui pourrait exister entre ces deux phénomènes : des études complémentaires s'avèrent nécessaires pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

Une autre stratégie d'adaptation consiste à identifier des essences résistantes ou non consommées par les larves de hannetons. Si les racines des aulnes semblent être épargnées par les larves, les exigences édaphiques de notre aulne glutineux sont incompatibles avec les sols sableux où se concentre l'essentiel de la crise. Inversement, parmi les essences sensibles connues du forestier on trouve les chênes, le hêtre, mais aussi dans une moindre mesure le pin sylvestre (racines), soit les essences objectif standard des sols sableux. Dès l'automne 2020, le pôle RDI de Fontainebleau-Compiègne mettra en place une expérimentation visant à tester la résistance d'une trentaine d'essences, plus ou moins originales, à la présence des larves de hanneton dans le sol.

Et explorer d'autres approches ?

D'autres approches pourraient s'inspirer des stratégies développées en milieu agricole, telles que la technique du *push and pull* (Cook *et al.*, 2007). Elle consiste à pousser les ravageurs hors de la parcelle de culture en diminuant l'attractivité de la ressource (répulsif, espèces auxiliaires), tout en les attirant hors de la parcelle de culture avec un leurre, pour ensuite les éliminer. Cette technique nécessite d'identifier les méthodes pour repousser les hannetons de la parcelle et les attirer, ce qui n'est possible qu'au moment du vol des adultes. Le travail de développement d'une telle méthode requiert donc de nombreuses étapes et la coordination par une structure de recherche compétente dans le domaine.

Finalement, l'ensemble des leviers à disposition pour lutter contre le hanneton, conjugués aux attentes multiples des différents publics milite en faveur d'une lutte intégrée contre ce ravageur : limiter les populations de hannetons et leurs dégâts pour garantir le renouvellement des peuplements, tout en respectant les standards environnementaux en vigueur et les attentes de la société vis-à-vis d'une gestion durable des forêts.



Références

Boulanger V., Dupouey J.-L., Archaux F., Badeau V., Baltzinger, C., Chevalier R., Corcket E., Dumas Y., Forgeard F., Mârell A., Montpied P., Paillet Y., Picard J.-F., Saïd S., Ulrich E., 2018. Ungulates increase forest plant species richness to the benefit of non-forest specialists. *Global Change Biology*, vol. 24(2), e485–e495. <https://doi.org/10.1111/gcb.13899>

Cook S. M., Khan Z. R., Pickett J. A., 2007. The use of push-pull strategies in integrated pest management. *Annual Review of Entomology*, vol. 52, pp. 375–400. Scopus. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091407>

Gauquelin X., Bréda N., Legay M., Nageleisen L.-M., Picard O., *et al.*, 2010. Guide de gestion des forêts en crise sanitaire. Paris : ONF, IDF. 96 p.

Stutz R. S., Croak B. M., Leimar O., Bergvall U. A., 2017. Borrowed plant defences: Detering browsers using a forestry by-product. *Forest Ecology and Management*, vol. 390, pp. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.01.013>

Touffait R., Cours J., Roussel M., Sardin T. *et al.*, 2018. *Stratégie de gestion adaptative des coupes et des travaux dans les forêts infestées par les hannetons - Guide de gestion 9200-18-GUI-SAM-076*. Paris : ONF- DFRN Direction forêts et risques naturels.

Woreta D., Lipiński S., Wolski R., 2016. Effects of food source quality on the adults of *Melolontha melolontha* and *M. hippocastani*. *Forest Research Papers* vol. 77(1) pp.14-23.

Woreta D., Wolski R., Lipiński S., Milosz T., 2018. Effects of food quality on *Melolontha* spp. adults. *Folia Forestalia Polonica* vol. 60 (2), pp. 108-121.